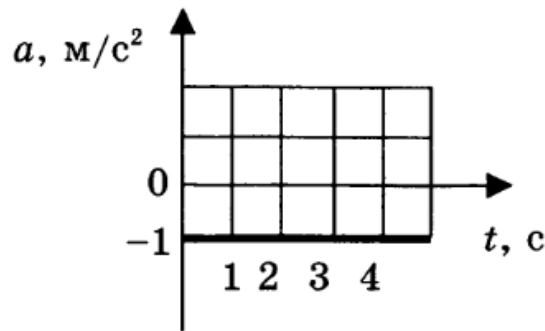


- A1.** Используя график зависимости ускорения тела от времени, определите скорость тела через 3 секунды после начала движения, считая, что скорость тела в начальный момент равна 9 м/с.

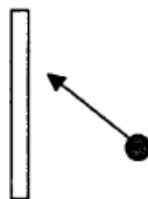


- 1) 5 м/с            2) 6 м/с            3) 7 м/с            4) 9 м/с
- A2.** На тележке, двигающейся с постоянным ускорением  $0,5 \text{ м/с}^2$ , покоится брусок. Со стороны тележки на брусок действует сила трения  $1,5 \text{ Н}$ . Сила трения, действующая на тележку со стороны бруска, равна
- 1) 0 Н            2) 0,5 Н            3) 1,5 Н            4) 3 Н
- A3.** Сила тяжести, действующая на Земле на кубик объемом  $0,1 \text{ м}^3$ , равна  $900 \text{ Н}$ . Плотность кубика равна

- 1)  $9 \text{ кг/м}^3$   
 2)  $90 \text{ кг/м}^3$   
 3)  $900 \text{ кг/м}^3$   
 4)  $9000 \text{ кг/м}^3$

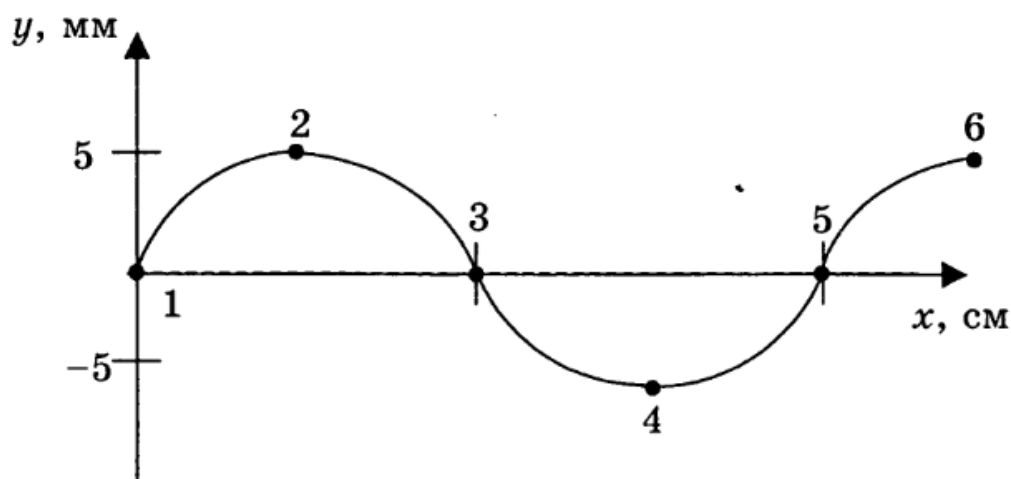
- A4.** Шар движется под углом к стене и упруго с ней сталкивается. Изменение импульса шара в результате столкновения направлено

- 1) ↖  
 2) ↘  
 3) →  
 4) ←



- A5.** При выстреле из пружинного пистолета происходят преобразования
- 1) энергии теплового движения молекул пули в кинетическую энергию  
 2) кинетической энергии пружины в потенциальную энергию пружины  
 3) потенциальной энергии пружины в кинетическую энергию пули  
 4) кинетической энергии пули в потенциальную энергию пружины

**A6.** Волна распространяется по струне.



Колеблются, находясь в противоположных фазах, точки

- 1) 1 и 2      2) 2 и 3      3) 1 и 3      4) 2 и 6

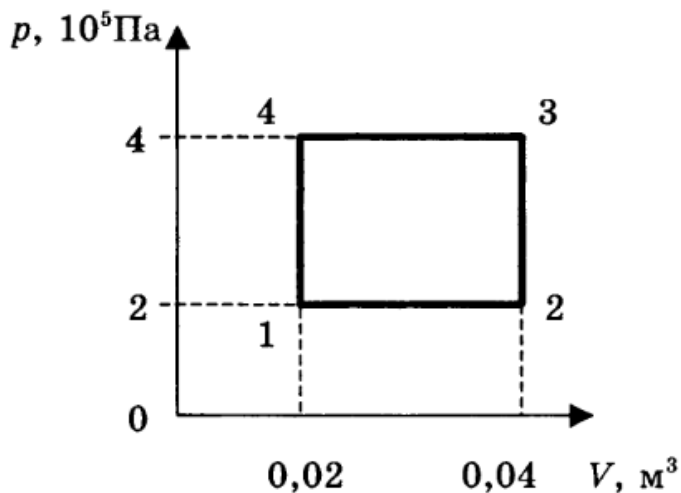
**A7.** Какое утверждение является справедливым?

А. Броуновское движение наблюдается только в газах.

Б. С увеличением температуры интенсивность броуновского движения возрастает.

- 1) только А      2) только Б      3) и А, и Б      4) ни А, ни Б

**A8.** На рисунке показан график процесса, происходящего с постоянной массой газа.



Участок 4–1 соответствует

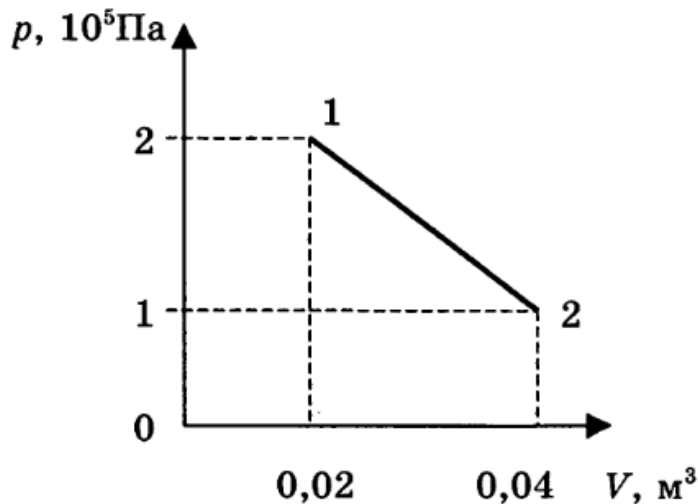
- 1) изобарному нагреванию  
2) изобарному охлаждению  
3) изохорному нагреванию  
4) изохорному охлаждению

**A9.** В сосуде под подвижным поршнем находится вода и ее насыщенный пар. При увеличении объема пара при постоянной температуре плотность пара

- 1) не изменилась
- 2) уменьшилась
- 3) увеличилась
- 4) может как увеличиться, так и уменьшиться

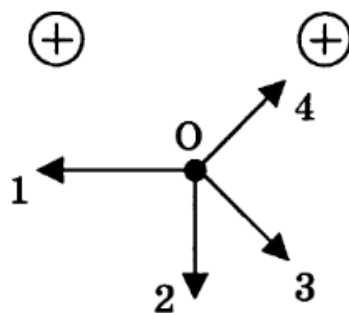
**A10.** При переходе из состояния 1 в состояние 2 (см. рис.) внутренняя энергия газа изменяется на

- 1) 3 кДж
- 2) 4 кДж
- 3) 6 кДж
- 4) 0 кДж



**A11.** На рисунке изображены два одинаковых по модулю электрических заряда. Правильное направление напряженности электрического поля, создаваемого этими зарядами в точке O, показывает стрелка

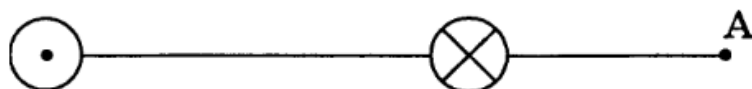
- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4



**A12.** Два проводника соединены параллельно и подключены к источнику тока. За одинаковое время на первом проводнике выделилось количество теплоты, в 2 раза меньшее, чем на втором. Можно утверждать, что

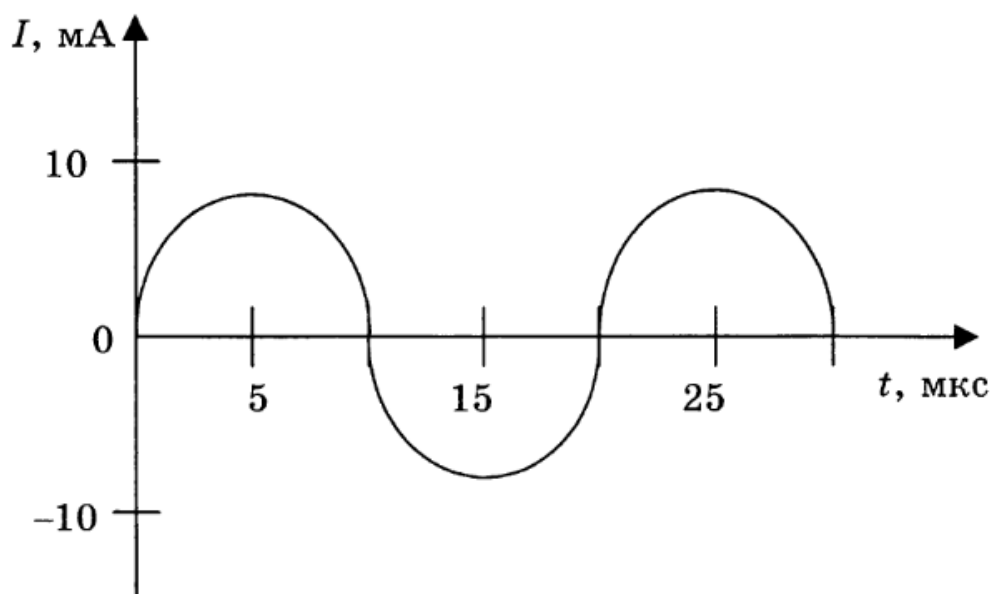
- 1) сопротивления проводников одинаковы
- 2) сопротивление первого проводника в 2 раза больше, чем сопротивление второго
- 3) сопротивление первого проводника в 2 раза меньше, чем сопротивление второго
- 4) сопротивления проводников сравнить нельзя, так как неизвестна сила тока

**A13.** На рисунке изображены два проводника с токами, текущими в противоположных направлениях. Если силы тока в проводниках одинаковы, то магнитная индукция результирующего магнитного поля в точке А направлена



- 1) вверх
- 2) вниз
- 3) влево
- 4) вправо

**A14.** На рисунке приведен график гармонических колебаний тока в колебательном контуре. Индуктивность катушки равна 8 мГн, ёмкость конденсатора 1,3 нФ.

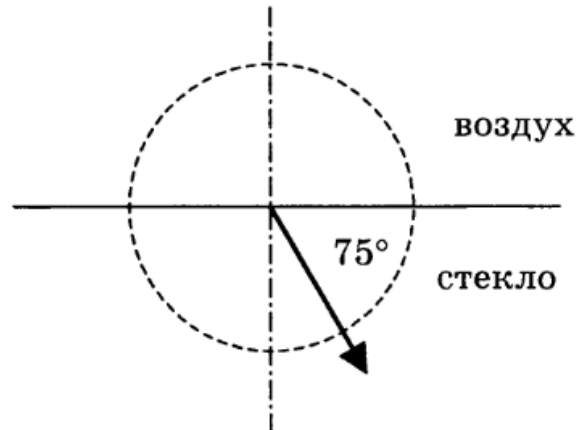


Максимальная энергия электрического поля конденсатора равна

- 1) 0,4 мкДж
- 2) 0,8 мкДж
- 3) 40 мДж
- 4) 80 мДж

**A15.** Луч света преломляется, проходя из воздуха в стекло, как показано на рисунке. Показатель преломления стекла 1,6. Пользуясь приведенной таблицей, найдите угол падения.

$\sin\beta$	0,33	0,43	0,58	0,70
$\beta$	19°	25°	35°	45°



- 1) 19°                      2) 25°                      3) 35°                      4) 45°

**A16.** Для наблюдения интерференции света нужно

- 1) пропустить свет через узкую щель
- 2) свести вместе две любые световые волны
- 3) свести вместе две волны с одинаковой частотой
- 4) направить свет на границу раздела двух сред

**A17.** Энергия рентгеновского фотона  $2 \cdot 10^{-14}$  Дж. При увеличении энергии фотона в 2 раза длина волны рентгеновского излучения

- 1) увеличится в 2 раза
- 2) уменьшится в 2 раза
- 3) не изменится
- 4) увеличится в 4 раза

**A18** Ядро атома кальция  ${}_{20}^{42}\text{Ca}$  состоит из

- 1) 42 протонов, 20 нейтронов
- 2) 20 протонов, 42 нейтронов
- 3) 22 протонов, 20 нейтронов
- 4) 20 протонов, 22 нейтронов

**A19.** В образце актиния с периодом полураспада 22 года содержится  $6 \cdot 10^{13}$  атомов. Для того, чтобы в образце остались нераспавшимися четверть начального количества атомов, должно пройти

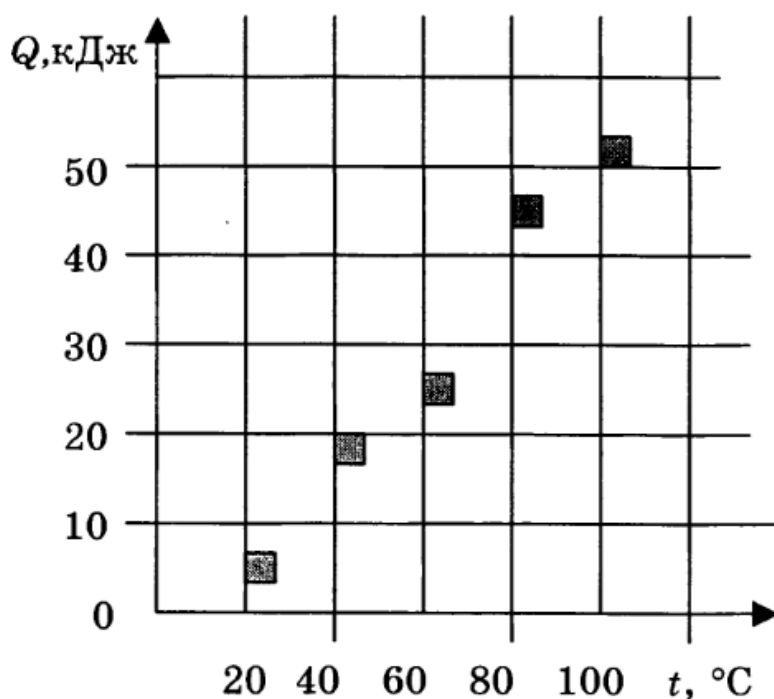
- 1) 11 лет
- 2) 22 года
- 3) 44 года
- 4) 88 лет

**A20.** Измеряя давление  $p$ , температуру  $T$  и концентрацию молекул  $n$  газа, для которого выполняются условия идеальности, можно определить

- 1) гравитационную постоянную  $G$
- 2) постоянную Больцмана  $k$
- 3) постоянную Планка  $h$
- 4) постоянную Ридберга  $R$

**A21.** На графике представлены результаты измерения количества теплоты  $Q$ , затраченного на нагревание 1 кг некоторого вещества, при различных значениях температуры  $t$  этого вещества. Погрешность измерения количества теплоты

$$\Delta Q = \pm 500 \text{ Дж, температуры } \Delta t = \pm 2 \text{ К.}$$



Количество теплоты, которое нужно затратить для нагревания этого вещества до 120 °C, примерно равно

- 1) 50 кДж
- 2) 65 кДж
- 3) 75 кДж
- 4) 90 кДж

**В1.** Идеальный одноатомный газ изотермически сжимают. Как при этом изменяются его давление, объем и внутренняя энергия?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилось
- 2) уменьшилось
- 3) не изменилось

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Давление	Объем	Внутренняя энергия

**В2.** При наблюдении фотоэффекта уменьшили интенсивность падающего света, не изменяя длины волны. Как при этом изменятся частота излучения фотонов, количество выбиваемых за 1 с фотоэлектронов и работа выхода электронов из металла.

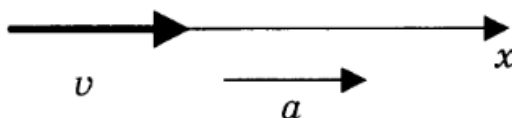
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилось
- 2) уменьшилось
- 3) не изменилось

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

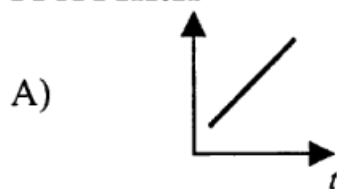
Частота излучения фотонов	Количество выбиваемых за 1 с электронов	Работа выхода

**В3.** Тело движется прямолинейно с постоянным ускорением.



Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут представлять. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

**ГРАФИКИ**



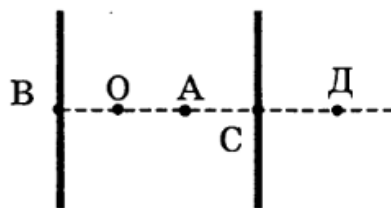
**ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ**

- 1) импульс тела
- 2) равнодействующая сила
- 3) кинетическая энергия тела
- 4) ускорение тела

Ответ:

А	Б

В4. Плоскому конденсатору сообщен заряд  $q$ . Расстояние  $OA = OB = AC = CD$ . Модуль напряженности электростатического поля конденсатора в точке  $O$  равен  $E_0$ . Чему равен модуль вектора напряженности электростатического поля конденсатора в точках  $D$  и  $A$ ?



Установите соответствие между физическими величинами и их значениями. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

**ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА**

**ЕЁ ЗНАЧЕНИЕ**

- А) модуль напряженности электростатического поля конденсатора в точке  $D$
- Б) модуль напряженности электростатического поля конденсатора в точке  $A$

- 1)  $4E_0$
- 2)  $2E_0$
- 3)  $E_0$
- 4)  $0$

Ответ:

А	Б



- A22.** Мяч брошен с начальной скоростью 12 м/с под углом 60° к горизонту. Точка броска и точка падения мяча находятся на одном уровне. Дальность полета мяча составила приблизительно
- 1) 4 м                      2) 8 м                      3) 12 м                      4) 16 м

- A23.** Небольшой груз массы 500 г совершает вертикальные колебания на пружине. В таблице представлены координаты груза для различных промежутков времени

$t, \text{ с}$	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
$x, \text{ см}$	0	5,5	8	10,5	16	10,5	8	5,5	0	5,5	8

Коэффициент жесткости пружины приблизительно равен

- 1) 30 Н/м                      2) 45 Н/м                      3) 50 Н/м                      4) 65 Н/м
- A24.** Идеальная тепловая машина работает по циклу Карно с температурой нагревателя 307 °С и температурой холодильника 348 К и совершает за один цикл работу 3 кДж. Количество теплоты, переданное за один цикл рабочим телом холодильнику, равно
- 1) 2,5 кДж  
2) 3,5 кДж  
3) 4,5 кДж  
4) 6 кДж

- A25.** Две частицы, отношение масс которых  $\frac{m_1}{m_2} = 2$ , отношение зарядов

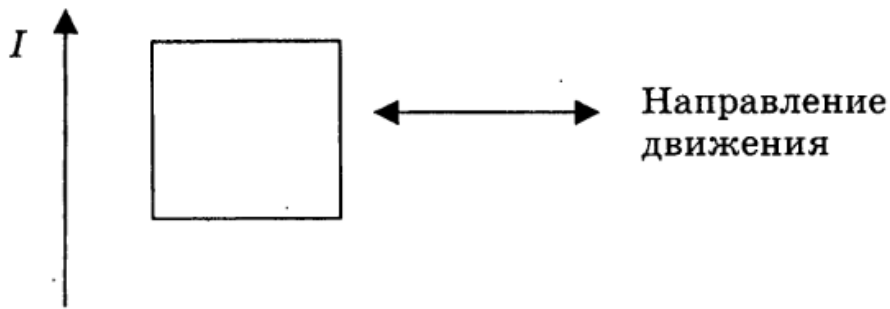
$$\frac{q_1}{q_2} = \frac{1}{2}$$

попадают в однородное магнитное поле, вектор магнитной

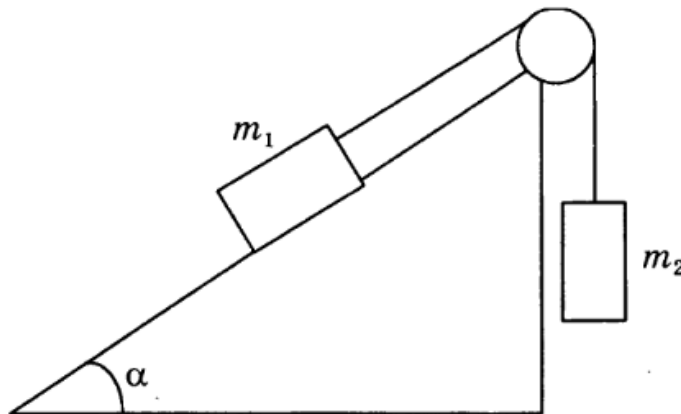
индукции которого перпендикулярен векторам скорости частиц. Кинетические энергии частиц одинаковые. Отношение радиусов кривизны траекторий  $\frac{R_1}{R_2}$  первой и второй частиц в магнитном поле равно

- 1)  $\frac{1}{\sqrt{2}}$                       2)  $\sqrt{2}$                       3) 2                      4)  $2\sqrt{2}$

- C1.** На рисунке изображен длинный проводник с током, в плоскости которого располагается проволочная рамка. Направление тока в проводнике указано стрелкой. Почему при удалении и приближении рамки к проводнику ток в рамке будет иметь различные направления? Укажите стрелками направления тока в рамке, указав, какие физические явления и закономерности вы использовали для объяснения.

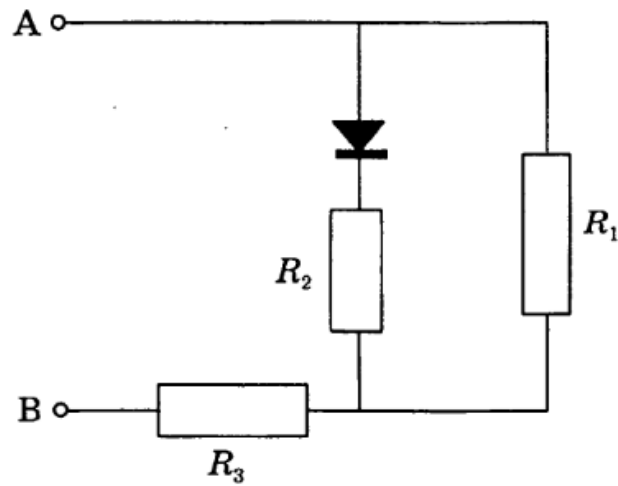


- С2. На рисунке изображена система грузов массами  $m_1 = 3$  кг и  $m_2 = 1$  кг, связанных невесомой и нерастяжимой нитью, перекинутой через блок. Угол наклона плоскости к горизонту  $\alpha = 30^\circ$ , коэффициент трения между грузом  $m_1$  и наклонной плоскостью 0,1. Определите силу натяжения нити.

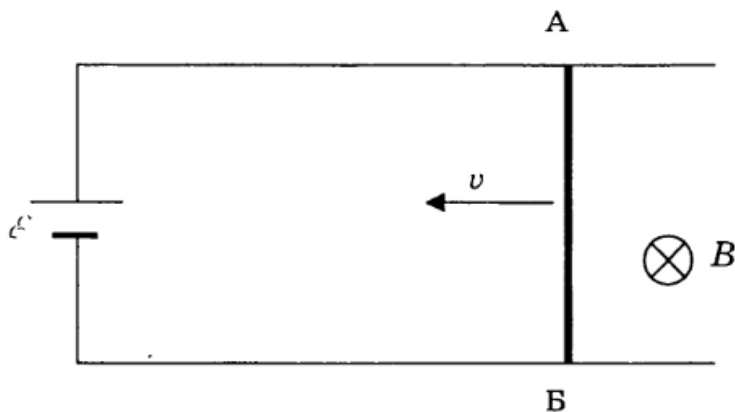


- С3. Железный метеорит массой 80 кг при температуре  $39^\circ\text{C}$  влетает со скоростью 1400 м/с в атмосферу. Считая, что на нагревание и плавление метеорита идет 80% его кинетической энергии, определите, какая масса метеорита расплавится. Температура плавления железа  $1539^\circ\text{C}$ , удельная теплота плавления железа 270 кДж/кг.
- С4. Определите, какая мощность выделяется на сопротивлении  $R_3$  участка цепи, показанного на рисунке,  
 а) при подключении ЭДС  $\mathcal{E} = 15$  В положительным полюсом к точке А, отрицательным полюсом — к точке В;  
 б) при подключении ЭДС  $\mathcal{E} = 15$  В положительным полюсом к точке В, отрицательным — к точке А.

Сопротивление  $R_1 = 6$  Ом,  $R_2 = 4$  Ом,  $R_3 = 10$  Ом. Внутренним сопротивлением источника пренебречь, сопротивление диода в прямом направлении пренебрежимо мало, в обратном направлении очень велико.



- C5. Проводник  $AB$  длиной  $0,5$  м и сопротивлением  $4$  Ом может скользить по горизонтальным рельсам, подключенным к источнику тока с ЭДС  $2$  В. Однородное магнитное поле с индукцией  $2$  Тл направлено вертикально вниз, как показано на рисунке. Проводник  $AB$  двигают влево со скоростью  $2$  м/с. Определите силу тока в проводнике. Внутренним сопротивлением источника и сопротивлением рельсов пренебречь.



- C6. Фотон с энергией  $2$  МэВ рождает электрон и позитрон. Найдите суммарную кинетическую энергию электрона и позитрона сразу после их образования.